

Webinaire « 1h pour comprendre » - 26/11/2024 – ARBE Région Sud



Les extinctions partielles sont-elles efficaces pour lutter contre l'impact de la pollution lumineuse sur les chiroptères ? REX d'un suivi BACI

Raphaël Colombo (Asellia)



**MÉTROPOLE
NICE CÔTE D'AZUR**



Contact : Asellia
rcolombo@asellia-ecologie.fr
06.06.56.81.09



PROBLÉMATIQUE

De nombreuses mesures sont mises en place pour réduire l'impact des pollutions lumineuses.

Parmi celles-ci : les extinctions partielles sont parmi les moins coûteuses et les mieux acceptées socialement et donc les plus mises en place.



Comment mesurer l'efficacité de ces actions vis-à-vis de la biodiversité ?

PROBLÉMATIQUE

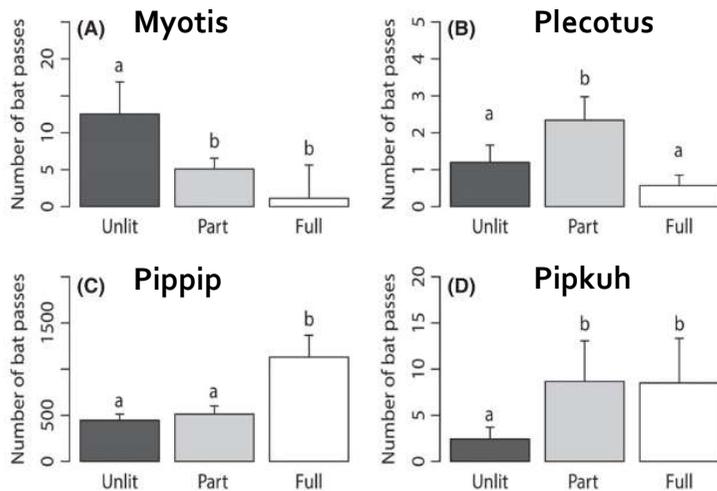
Global Change Biology

Global Change Biology (2015) 21, 4333–4341, doi: 10.1111/gcb.13036

Is part-night lighting an effective measure to limit the impacts of artificial lighting on bats?

CLÉMENTINE AZAM¹, CHRISTIAN KERBIRIOU¹, ARTHUR VERNET², JEAN-FRANÇOIS JULIEN¹, YVES BAS¹, LAURA PLICHARD², JULIE MARATRAT² and ISABELLE LE VIOL¹

¹National Museum of Natural History, 55 rue Buffon, Center for Ecology and Conservation Science, UMR7204-MNHN-CNRS-UPMC, 75005 Paris, France, ²Parc Naturel Régional du Gâtinais Français, Maison du Parc 20 boulevard du Maréchal Lyautey, 91490 Milly-la-Forêt, France



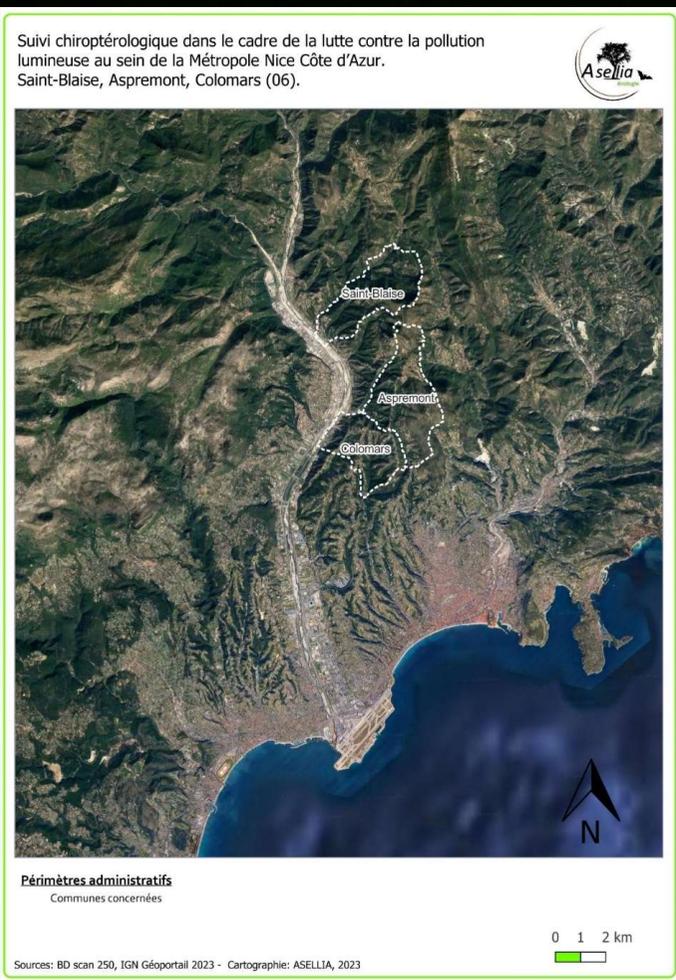
Efficacité mitigée...

- Beaucoup de littérature scientifique sur l'impact de la pollution lumineuse
- Très peu d'évaluations des mesures de réduction d'éclairage (extinction partielle)
- Jamais (à notre connaissance) en utilisant les protocoles les plus robustes (Before-After-Control-Impact, BACI)
- Et sans distinguer les périodes horaires pré- et post-extinction

➔ Mise en place d'un suivi Before After Control Impact (BACI) sur 1 puis 3 puis 4 communes entre 2021 et 2024.



MATÉRIEL ET MÉTHODE



Année n → avant traitement de l'éclairage ;
Année n+1 → extinctions partielles entre 23h et 5h





ECLAIRAGE PUBLIC SANS EXTINCTIONS



• Candélabres publics

MÉTROPOLE
NICE CÔTE D'AZUR
Service Nature
Mer & biodiversité

ECLAIRAGE PUBLIC AVEC EXTINCTIONS PARTIELLES



• Candélabres publics

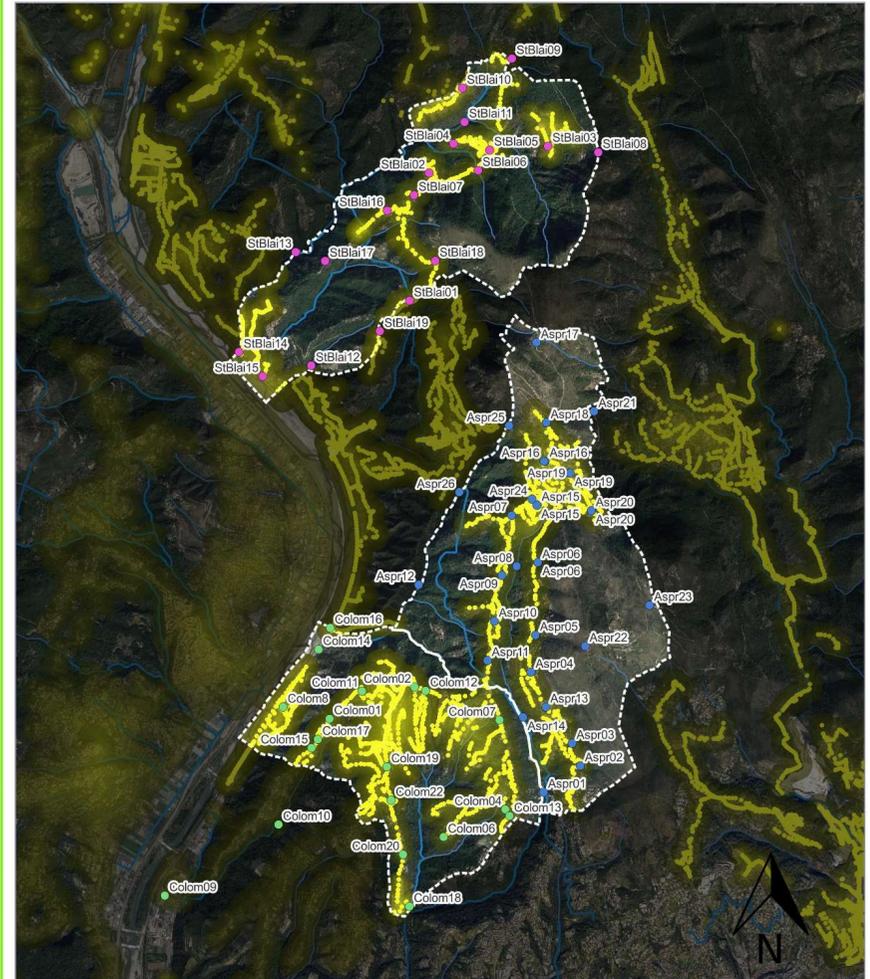
MÉTROPOLE
NICE CÔTE D'AZUR
Service Nature
Mer & biodiversité

MATÉRIEL ET MÉTHODE

~ 25 placettes d'enregistrement par année pour chaque commune :

- Juillet 2021/2022/2023 : Colomars
- Mai 2022/2023 : Aspremont
- Juin 2022/2023 : St.Blaize

Suivi chiroptérologique dans le cadre de la lutte contre la pollution lumineuse au sein de la Métropole Nice Côte d'Azur. Saint-Blaise, Aspremont, Colomars (06).



Sources: BD scan 250, IGN Géoportail 2023 - Cartographie: ASELLIA, 2023



MATÉRIEL ET MÉTHODE

Nuits uniquement en conditions
météorologiques optimales

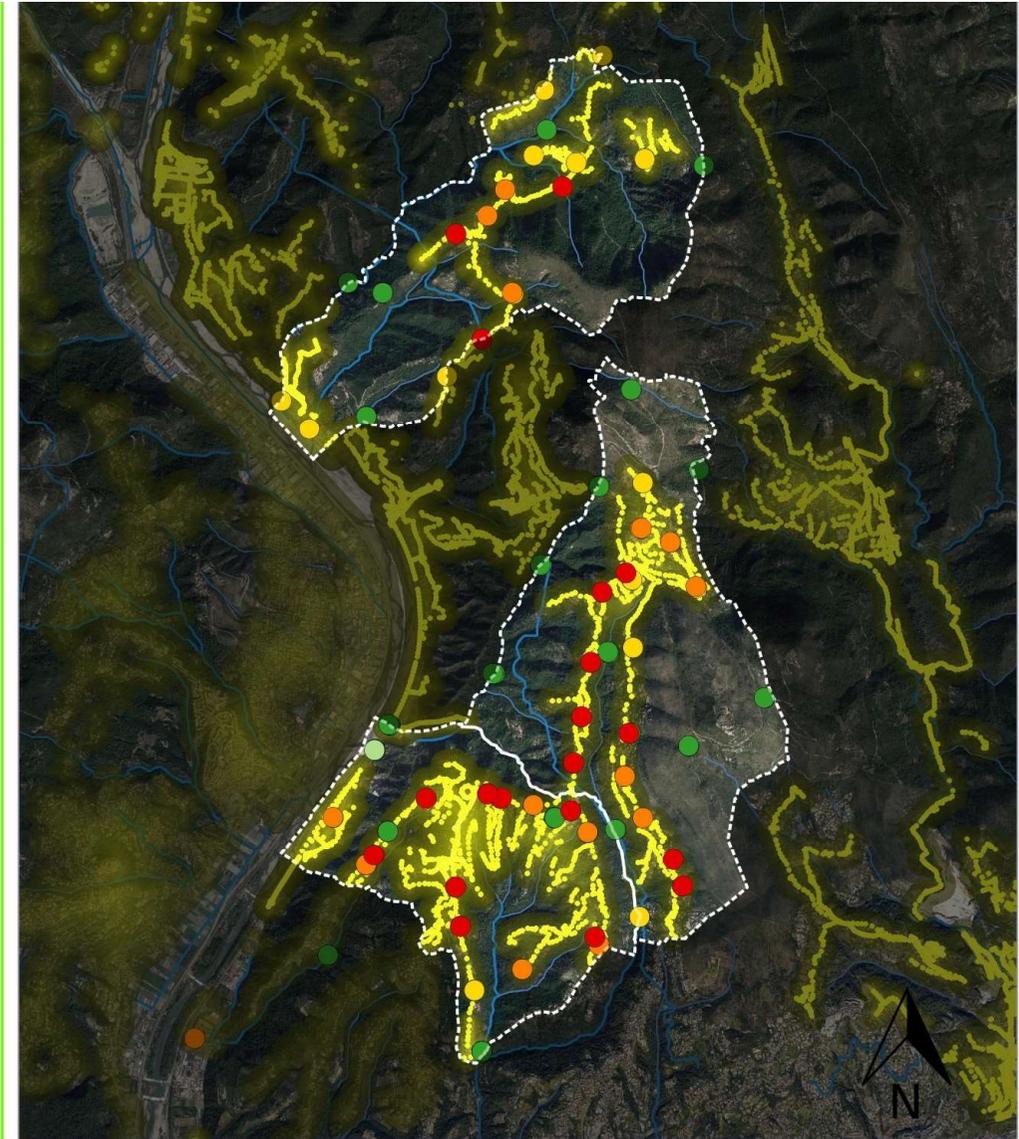
Pas de vent, pas de pluie,



MATÉRIEL ET MÉTHODE

Mesure de luxmètre au niveau du micro avant et après 23h

Nom Point	Lieu-dit	Lux avant extinction
Colom01	<u>TrouChaise</u>	0
Colom02	<u>SurplombRoute</u>	22
Colom03	<u>PrairieLierre</u>	9,3
Colom04	<u>RouteMas</u>	11
Colom05	<u>ReservoirPins</u>	10
Colom06	<u>SurplombValon</u>	7,2
Colom07	<u>LaurierCol</u>	5,8
Colom08	<u>AilanteSouche</u>	4,9
Colom09	<u>SortieVallon</u>	5,9
Colom10	<u>RoncierDouloureux</u>	0
Colom11	<u>LaurierTalus</u>	9,7
Colom12	<u>RoncierCrete</u>	15
Colom13	<u>PortailBlanc</u>	5,3
Colom14	<u>RouteSerres</u>	0
Colom15	<u>ThuyasLaurier</u>	5,8
Colom16	<u>TunnelVallonRoguez</u>	0
Colom17	<u>CheminGolfan</u>	15
Colom18	<u>Vallonortie</u>	0
Colom19	<u>RuedeLeglise</u>	11
Colom20	<u>BatiBeton</u>	1,8
Colom21	<u>CharmeHoublon</u>	0
Colom22	<u>MuretCycliste</u>	20





MATÉRIEL ET MÉTHODE

165 nuits complètes réalisées sur 3 ans selon 4 types de modalités

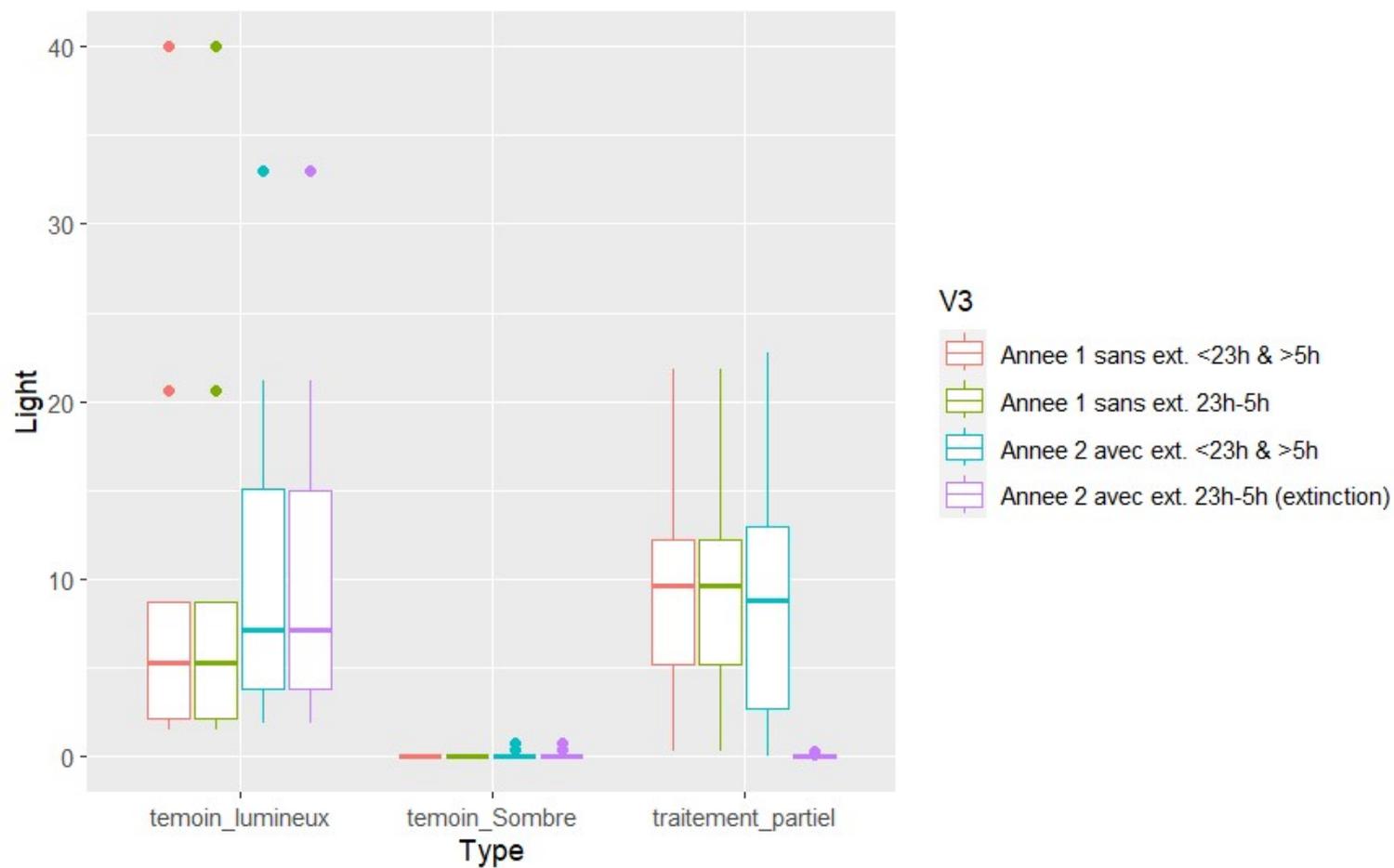
- Témoin lumineux
- Témoin sombre
- Extinction partielle



N3

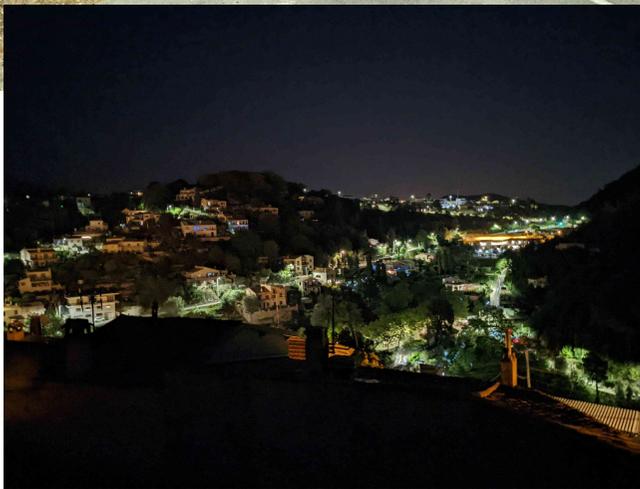
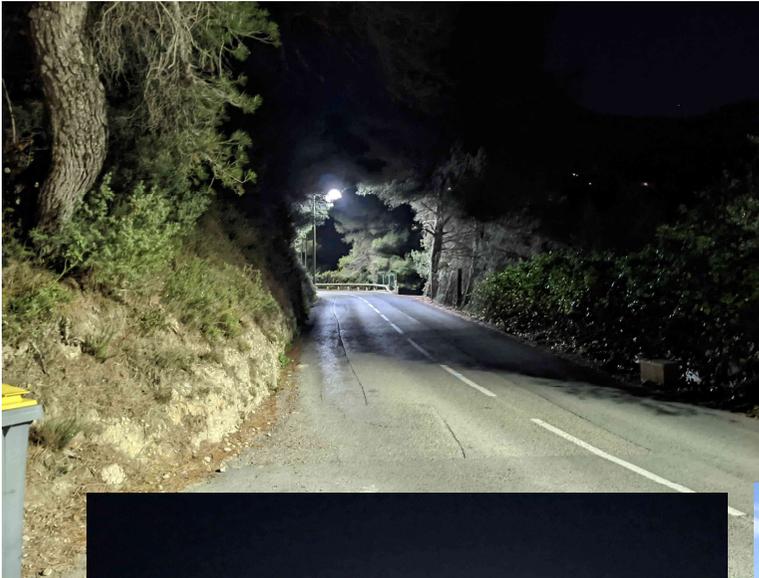


MATÉRIEL ET MÉTHODE





MATÉRIEL ET MÉTHODE



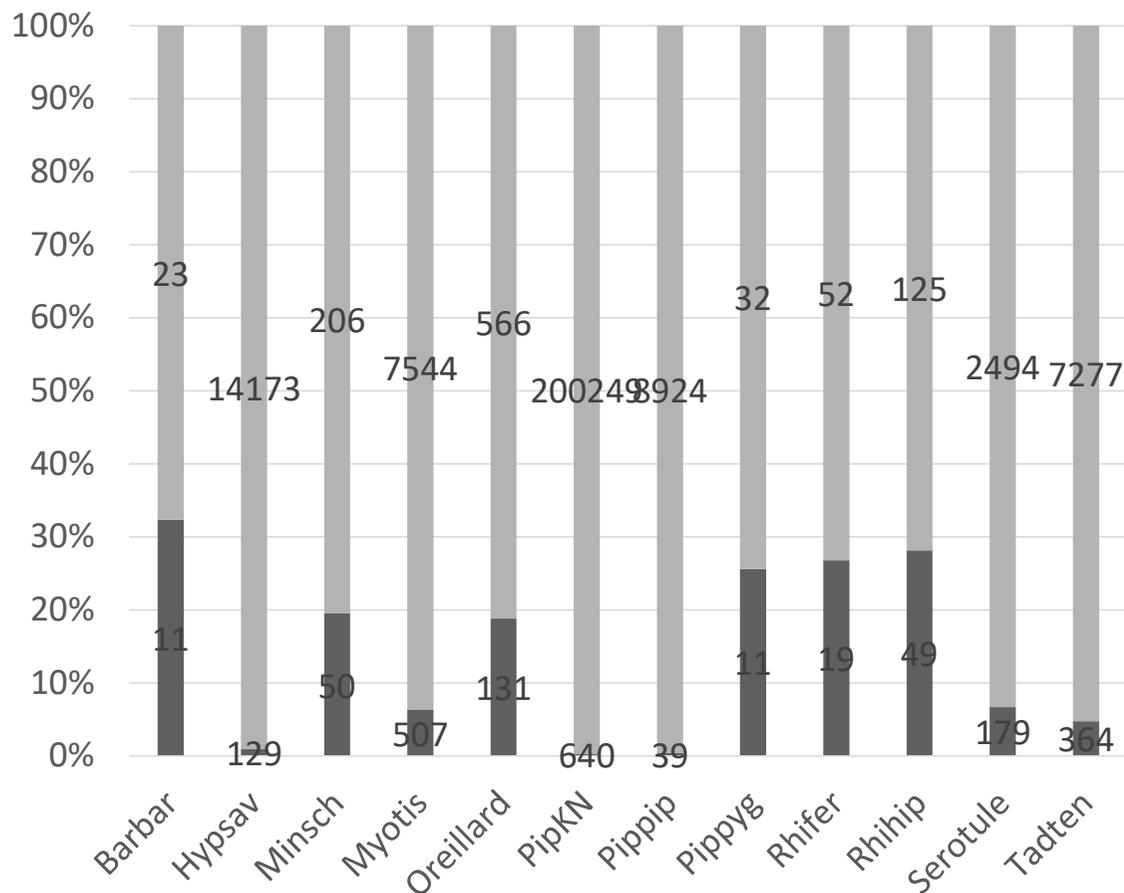
MATÉRIEL ET MÉTHODE



+ vérification semi-probabiliste des fichiers acoustiques :

- Minimum de 1 contact par espèce/nuit : $p > 0,5$
- Identification ciblée sur les SRE :

Analyses acoustiques



RÉSULTATS – FORTE DIVERSITÉ SPÉCIFIQUE

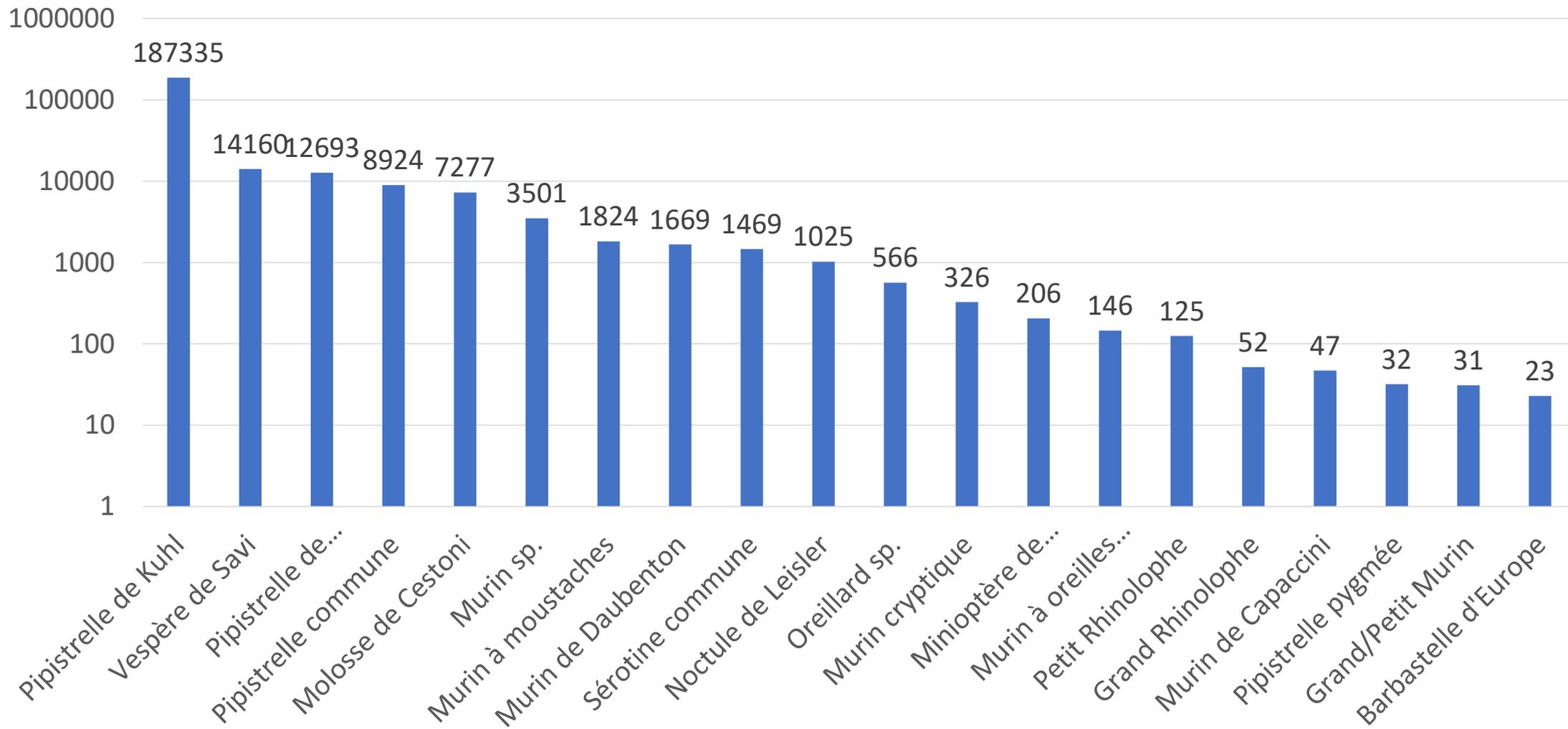
18 ESPÈCES de chauves-souris contactées



Photos : Asellia écologie

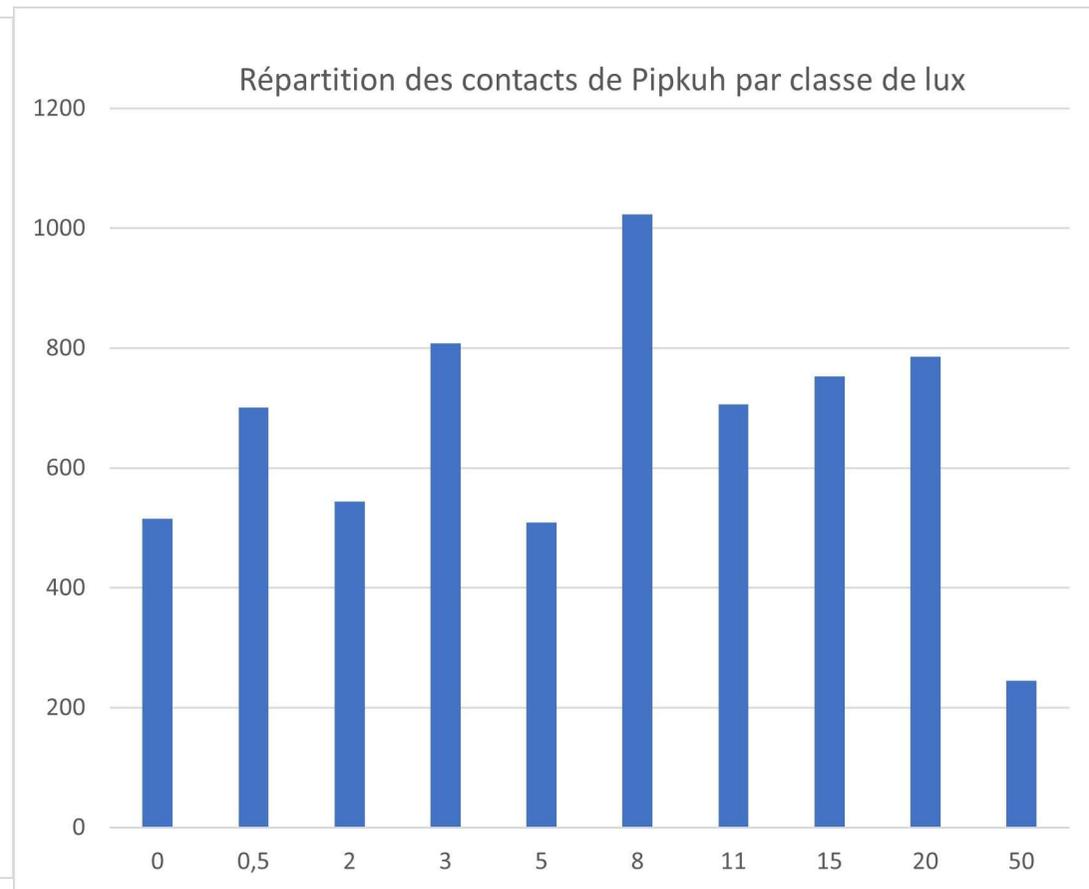
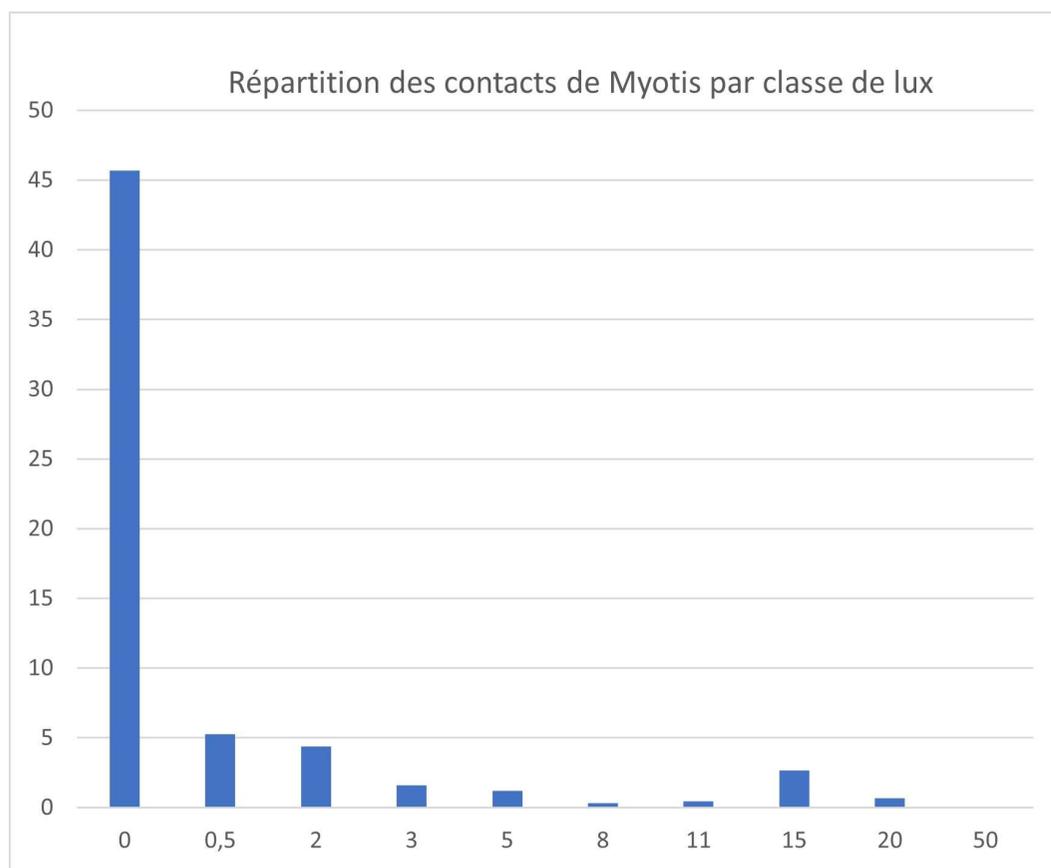


RÉSULTATS – LA PIPISTRELLE DE KUHL ESPÈCE LA PLUS REPRÉSENTÉE

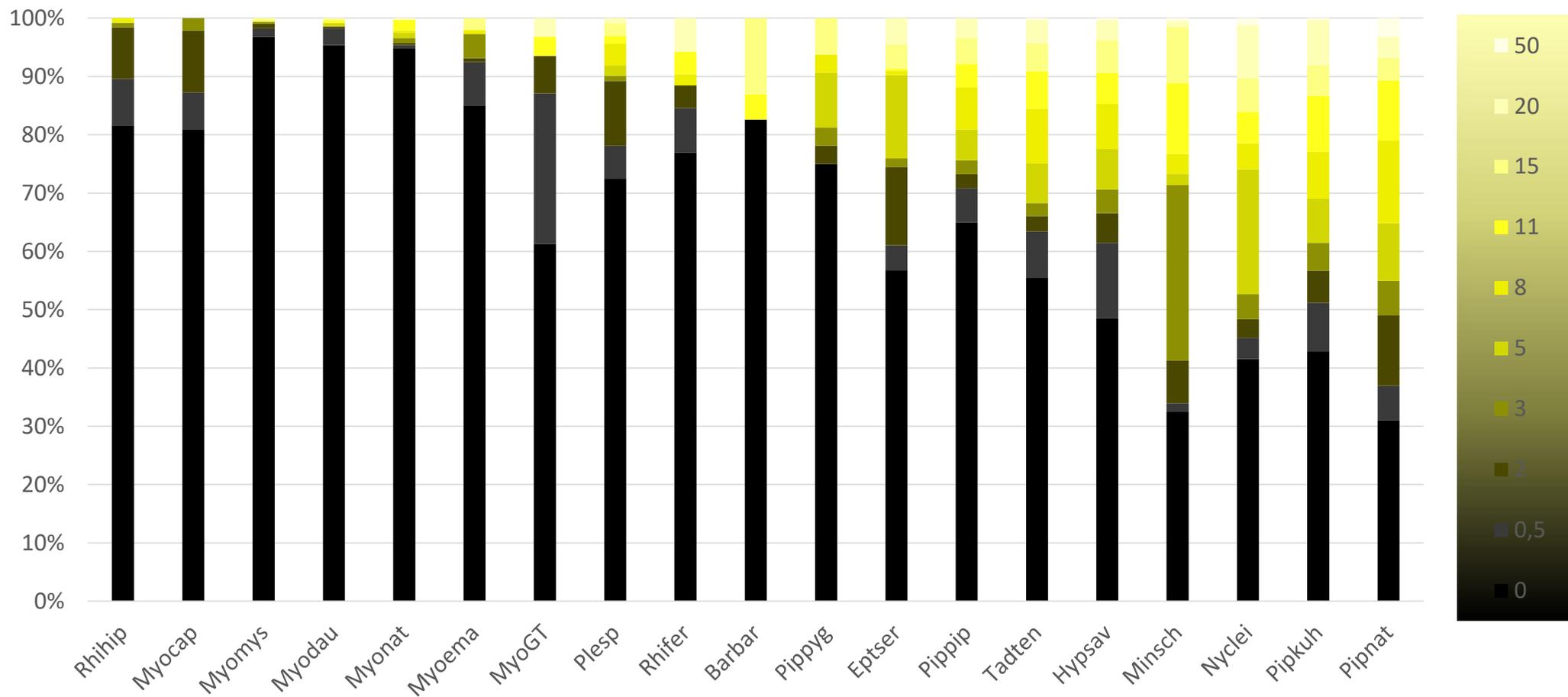


RÉSULTATS – EFFET DE LA LUMINOSITÉ

Nombre de contact moyen par classe de lux



RÉSULTATS – EFFET DE LA LUMINOSITÉ

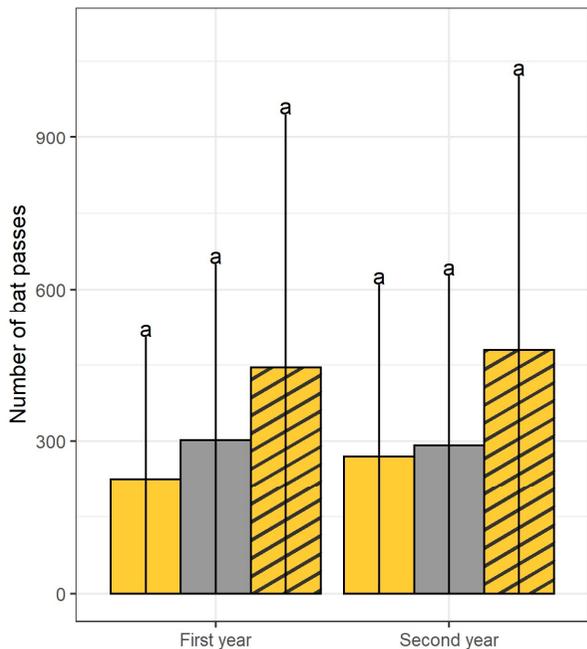


RÉSULTATS – ECHOLOCATEURS À MOYENNE PORTÉE (MRE)

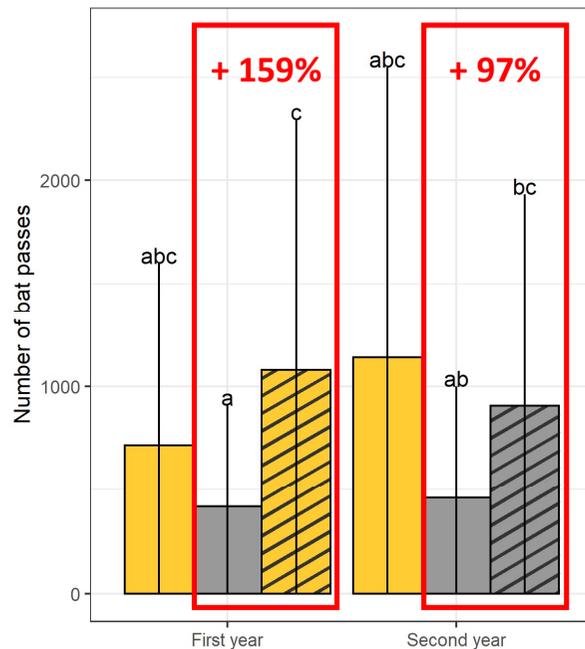
• **GUILDE**

L'extinction atténuée de 39% l'impact de l'éclairage

(A) MRE - hors horaires d'extinction



(B) MRE - horaires d'extinction



Type d'éclairage

Sombre

Eclairé

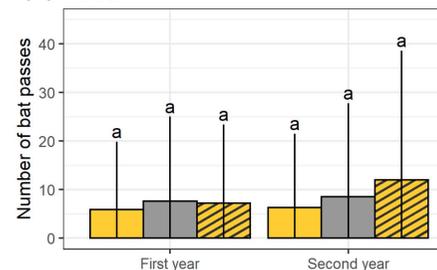
Type de site

Témoign

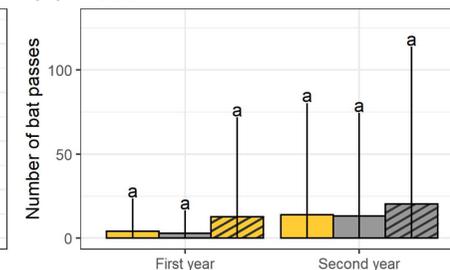
Traitement (extinction)

• **ESPECES**

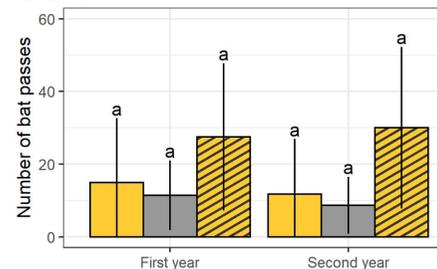
(A) Pippip - hors horaires d'extinction



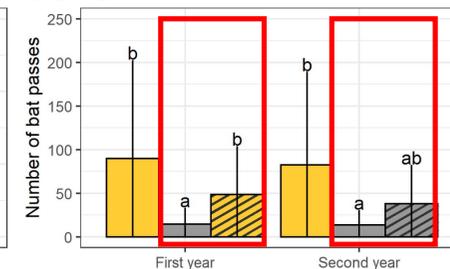
(B) Pippip - horaires d'extinction



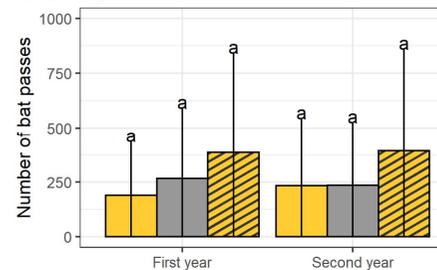
(C) Pipnat - hors horaires d'extinction



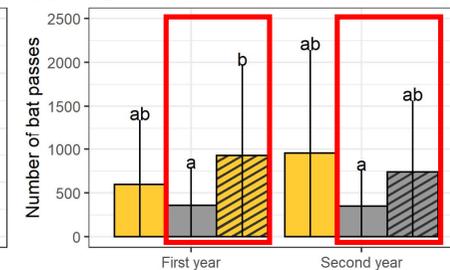
(D) Pipnat - horaires d'extinction



(E) Pipkuh - hors horaires d'extinction



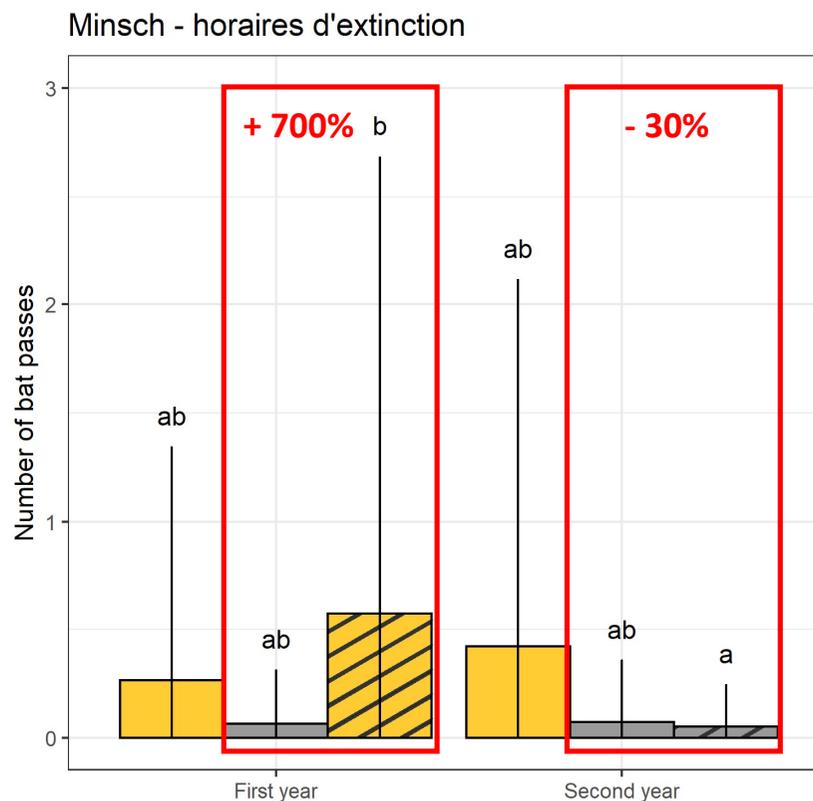
(F) Pipkuh - horaires d'extinction



RÉSULTATS – ECHOLOCATEURS À MOYENNE PORTÉE (MRE)

- Cas spécifique du Minioptère**

L'extinction atténuée de 100% l'impact de l'éclairage



Type d'éclairage



Sombre



Eclairé

Type de site



Témoins



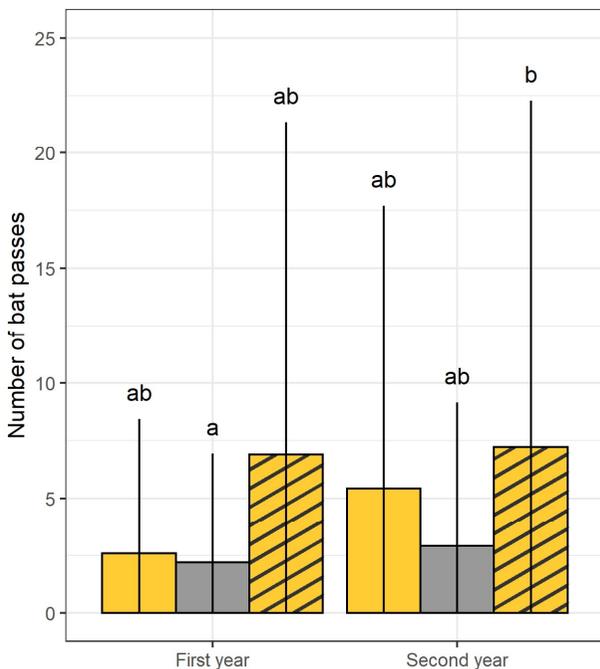
Traitement (extinction)

RÉSULTATS – ECHOLOCATEURS À LONGUE PORTÉE (LRE)

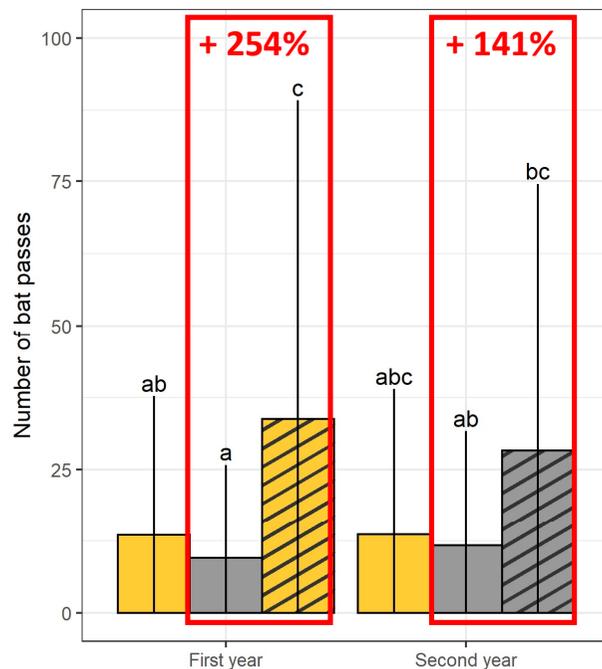
• **GUILDE**

L'extinction atténuée de 44% l'impact de l'éclairage

(A) LRE - hors horaires d'extinction



(B) LRE - horaires d'extinction



Type d'éclairage



Sombre



Eclairé

Type de site



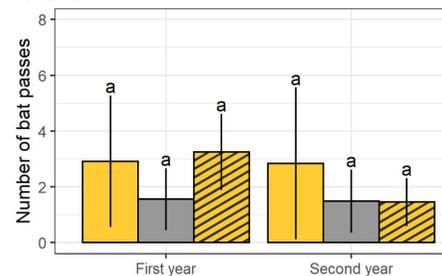
Témoins



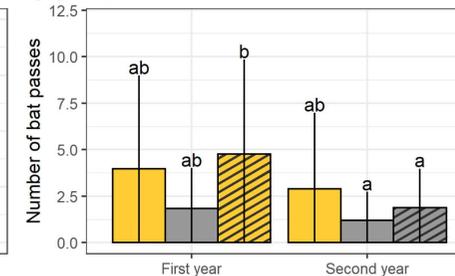
Traitement (extinction)

• **ESPECES**

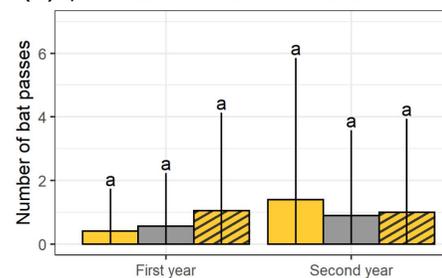
(A) Nyctei - hors horaires d'extinction



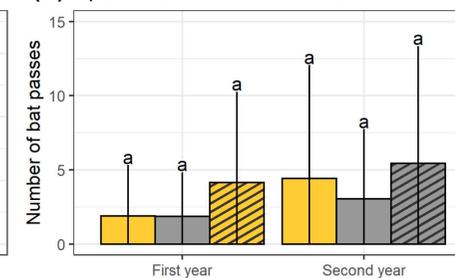
(B) Nyctei - horaires d'extinction



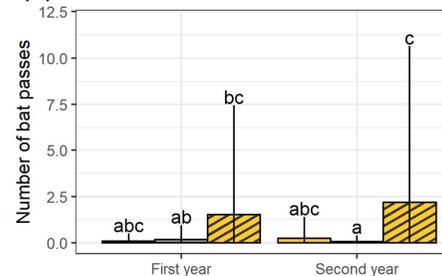
(C) Epteser - hors horaires d'extinction



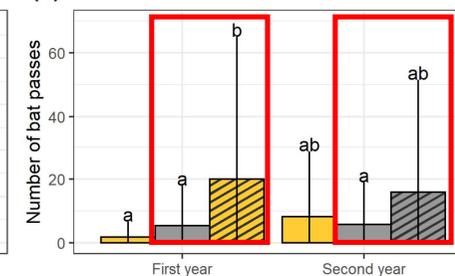
(D) Epteser - horaires d'extinction



(E) Taden - hors horaires d'extinction



(F) Taden - horaires d'extinction

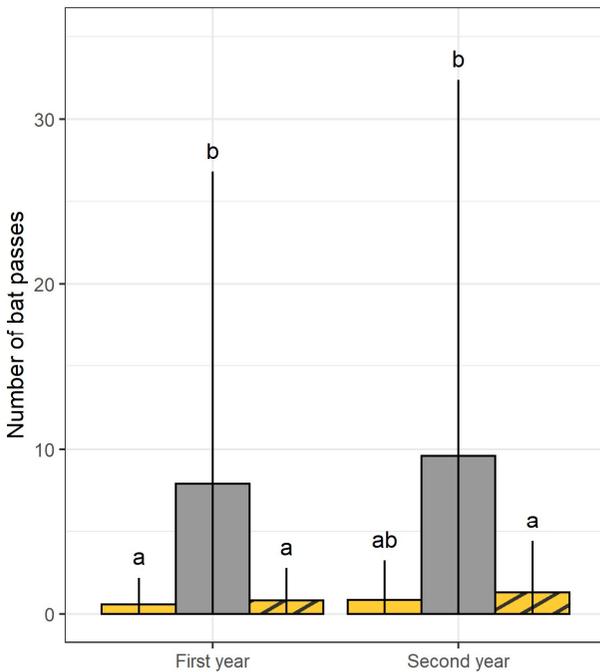


RÉSULTATS – ECHOLOCATEURS À COURTE PORTÉE (SRE)

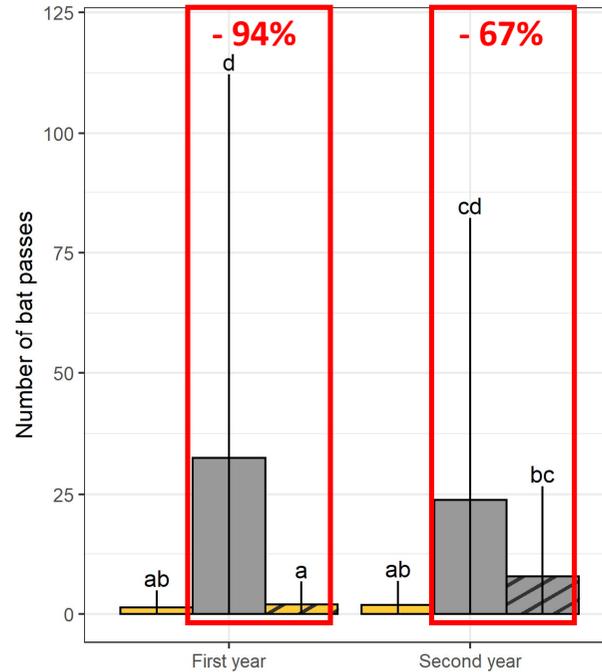
• **GUILDE**

L'extinction atténuée de 29% l'impact de l'éclairage

(A) SRE - hors horaires d'extinction



(B) SRE - horaires d'extinction



Type d'éclairage



Sombre



Eclairé

Type de site



Témoin

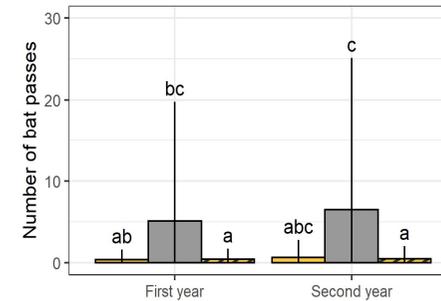


Traitement (extinction)

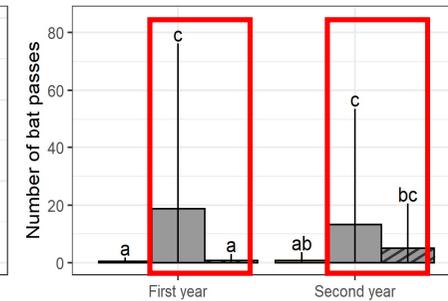
• **GROUPES D'ESPECES**



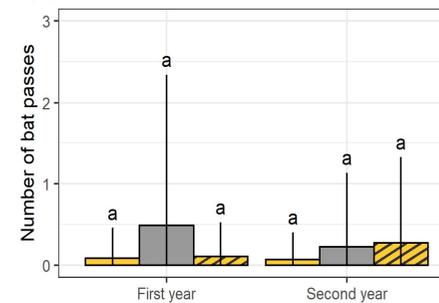
(A) Myotis - hors horaires d'extinction



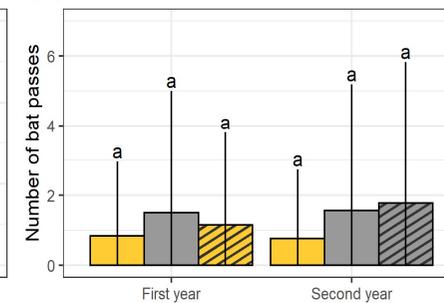
(B) Myotis - horaires d'extinction



(C) Plec - hors horaires d'extinction

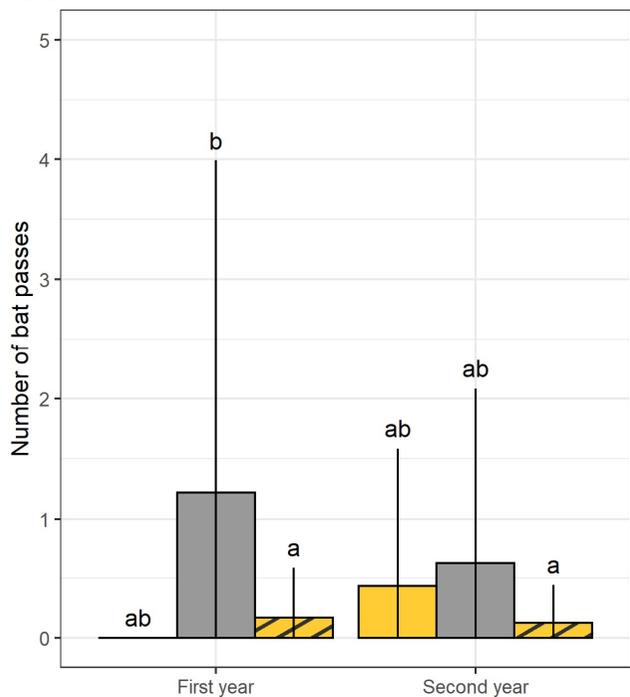


(D) Plec - horaires d'extinction

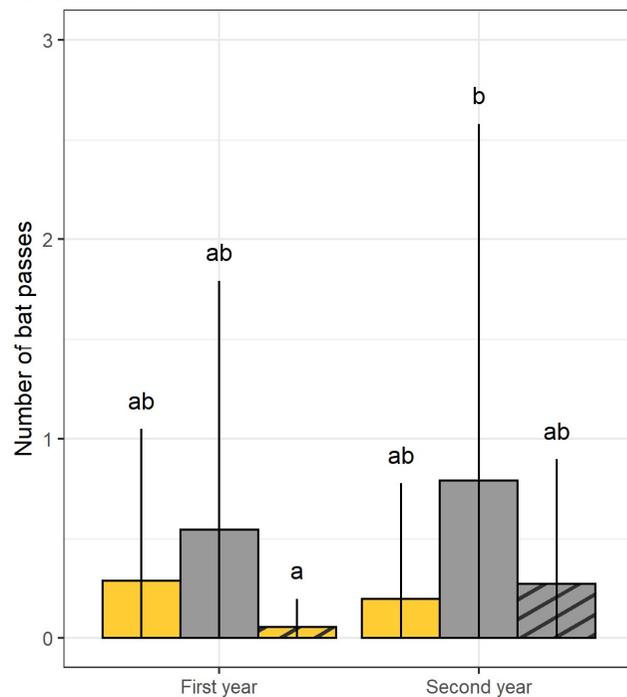


RÉSULTATS – RHINOLOPHES

(A) RHINO - hors horaires d'extinction



(B) RHINO - horaires d'extinction



Type d'éclairage



Sombre



Eclairé

Type de site

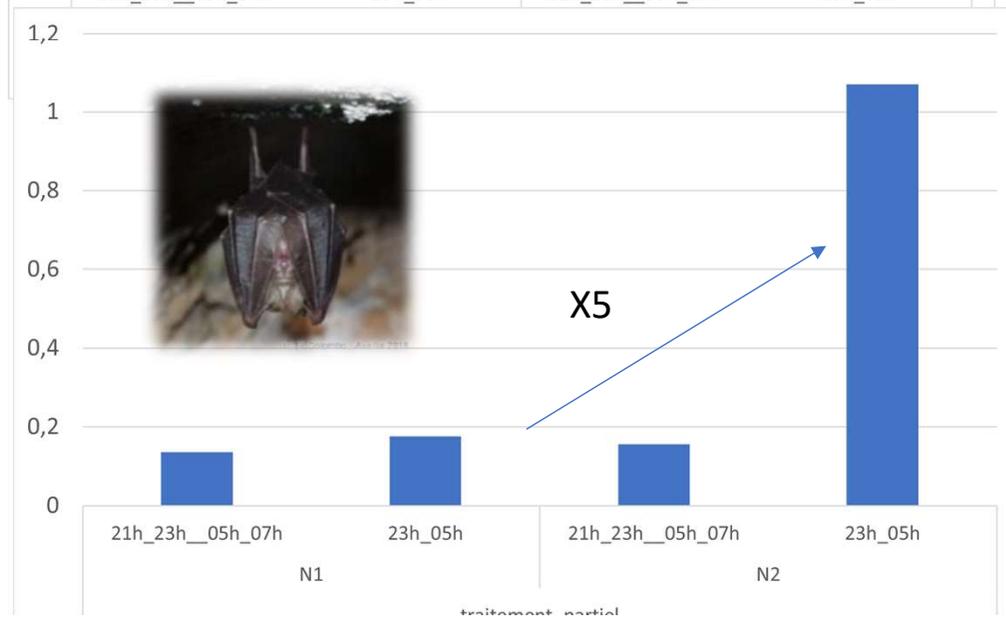
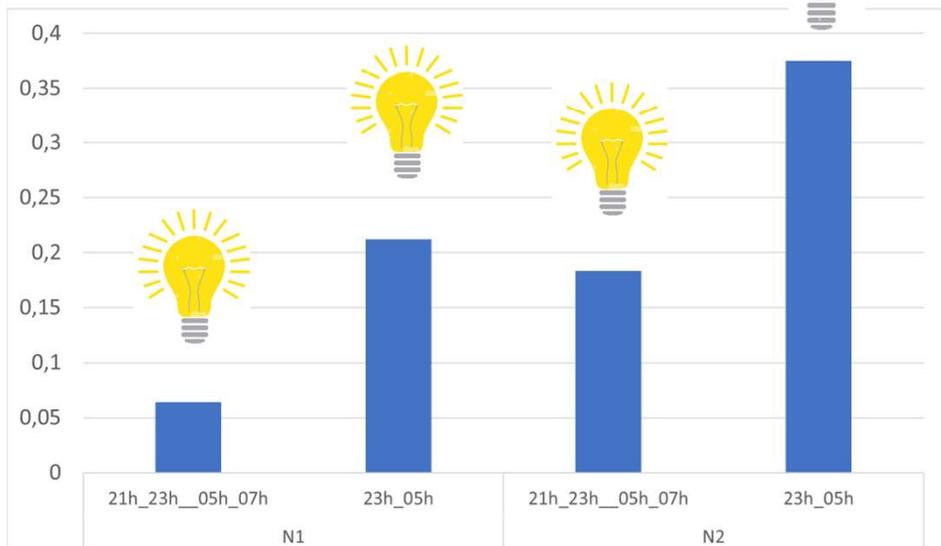


Témoins



Traitement (extinction)

RÉSULTATS – GUILDE SRE



BILAN

- L'effet positifs des extinctions partielles semblent être maximal pour les espèces les plus lucifuges (oreillard, murins, rhinolophes)
- 80% des placettes étudiées lors de cette étude, ont montrées une augmentation de l'activité des principales espèces sensibles aux pollutions lumineuses entre 2021 et 2023
- Cette augmentation est visible principalement sur le créneau horaire (23h-5h)

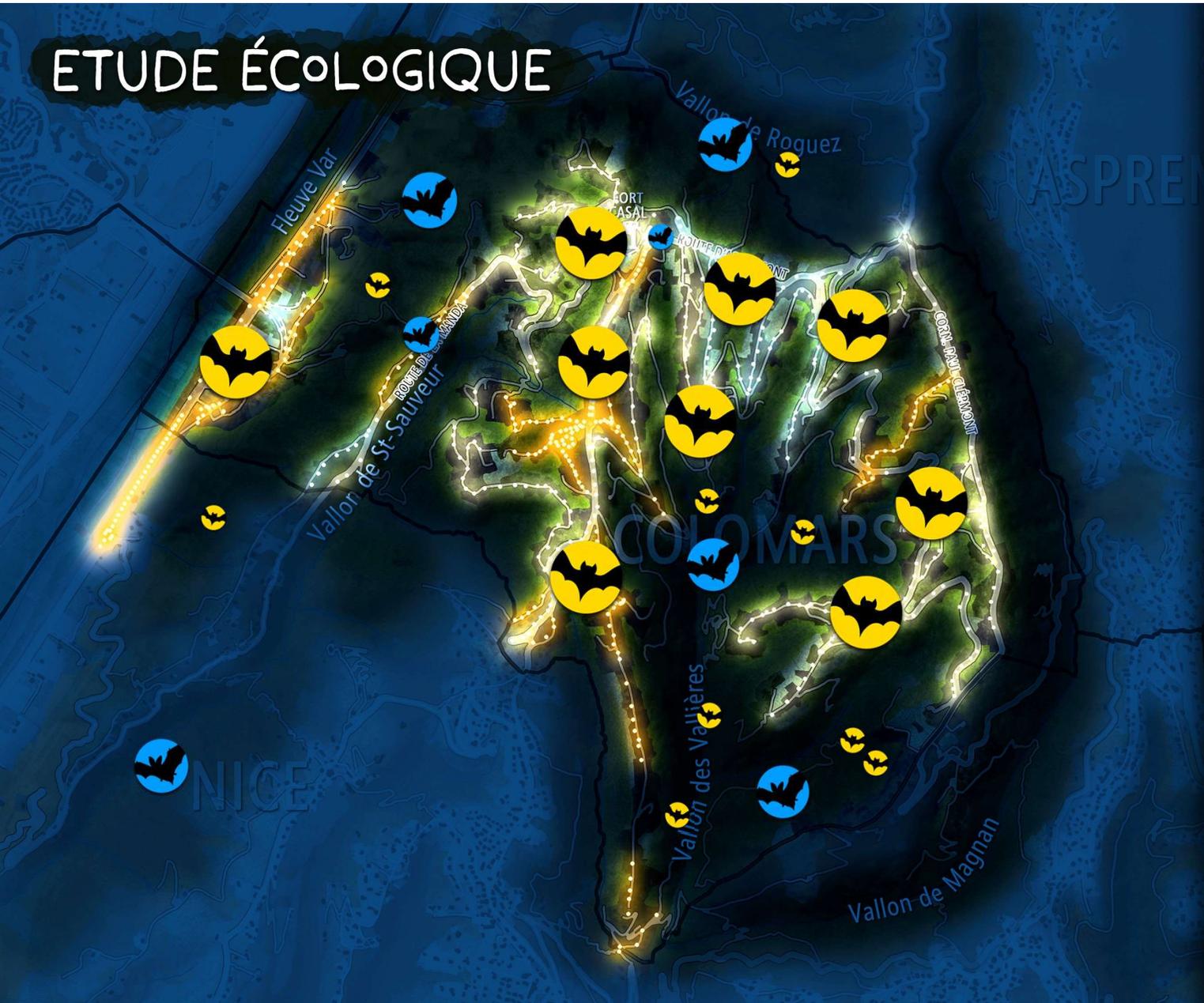


Liste rouge de l'UICN



ETUDE ÉCOLOGIQUE

COLOMARS TRAITEMENT DE LA POLLUTION LUMINEUSE



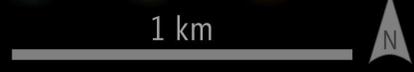
ASPRES

NICE



ANNÉE 2021

CANDÉLABRES (TEMPÉRATURE DE COULEUR)
• 4000K • 3000K • 2000K



COLOMARS

TRAITEMENT DE LA POLLUTION LUMINEUSE

CANDÉLABRES (TEMPÉRATURE DE COULEUR)
• 4000K • 3000K • 2000K

836 lampadaires



Année 2021 (avant traitement de l'éclairage public)



1 km

COLOMARS

TRAITEMENT DE LA POLLUTION LUMINEUSE

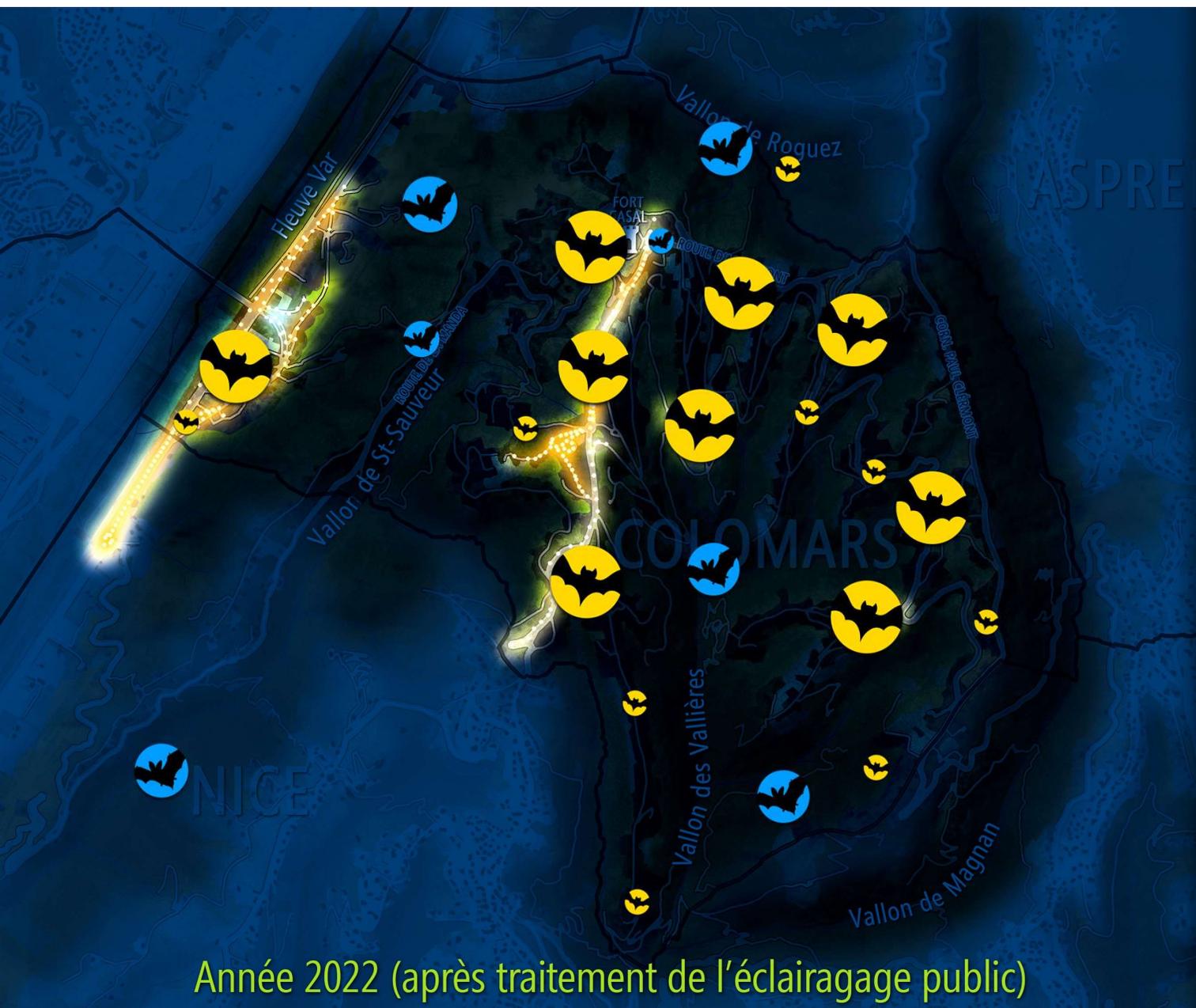
CANDÉLABRES (TEMPÉRATURE DE COULEUR)

- 4000K
- 3000K
- 2000K

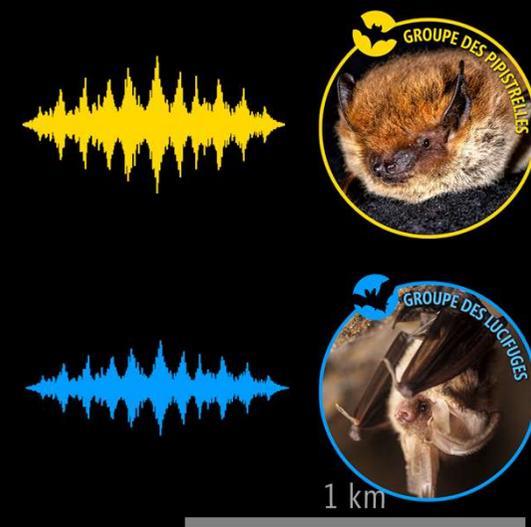
Extinctions partielles de 23h à 5h

528 lampadaires éteints

62% de la commune Soit 55 000 Kw/h
(9284 € économisés par an)



Année 2022 (après traitement de l'éclairagage public)





CONCLUSION

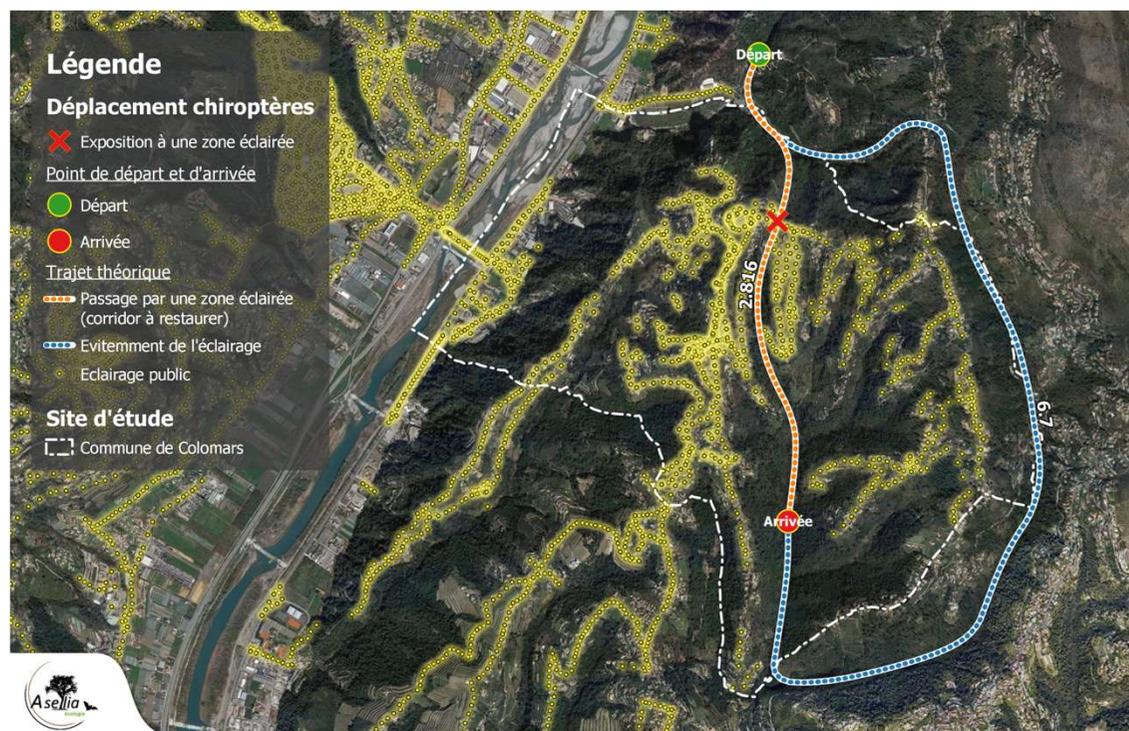
- **Les extinctions partielles semblent très efficaces pour restaurer des habitats de chasse, notamment pour les espèces Natura 2000 (Rhinolophe, oreillard, murins).**



... mais sont-elles suffisantes ?

ET POUR LES CORRIDORS ?

➔ les déplacements gîtes/terrains de chasse n'ont-ils pas lieu essentiellement en début/fin de nuit ?

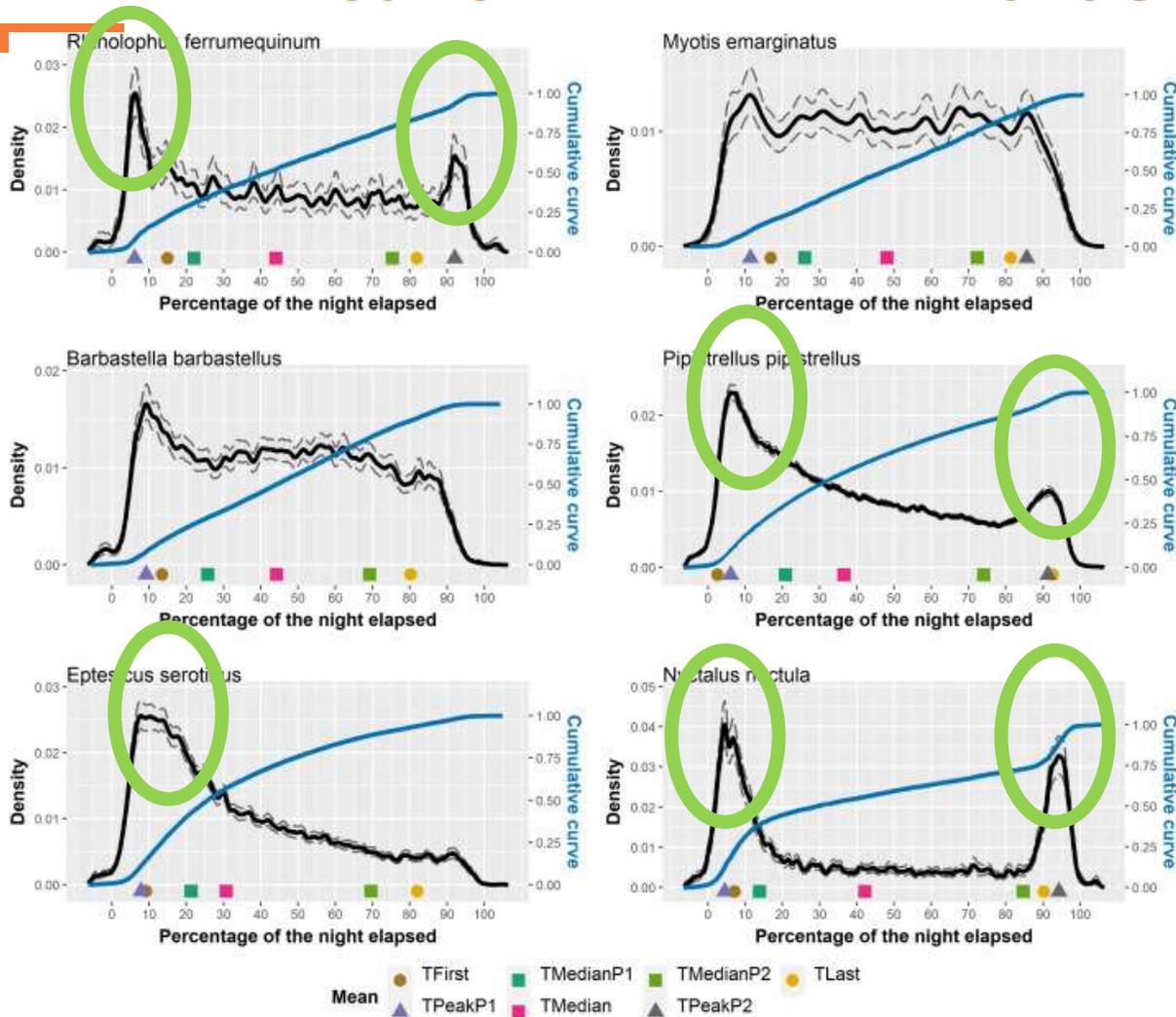


Carte représentative d'un coût de déplacement théorique pour les chiroptères
Commune de Colomars - 06

0 500 1000 m
Sources : Asellia Ecologie
Fonds : Google Satellite
Réalisation : Asellia Ecologie 2021



ET CONCERNANT LA PHÉNOLOGIE D'ACTIVITÉ ?



Les différentes espèces ont différents patrons d'activité dans la nuit.

Certaines espèces ont une typologie d'activité crépusculaire ou tardives...

Characterising diel activity patterns to design conservation measures: Case study of European bat species. Mariton et al. 2023



R. Colombo - Asellia 2021



PERSPECTIVES

- **Test sur l'extinction totale**

Essai sur la commune de Colomars d'une extinction totale estivale.

Dans quelle mesure l'extinction totale estivale (15 juin / 15 août) est-elle beaucoup plus efficace que l'extinction partielle ?



ECLAIRAGE PUBLIC SANS EXTINCTIONS



• Candélabres publics

ECLAIRAGE PUBLIC AVEC EXTINCTIONS PARTIELLES ET TOTALES

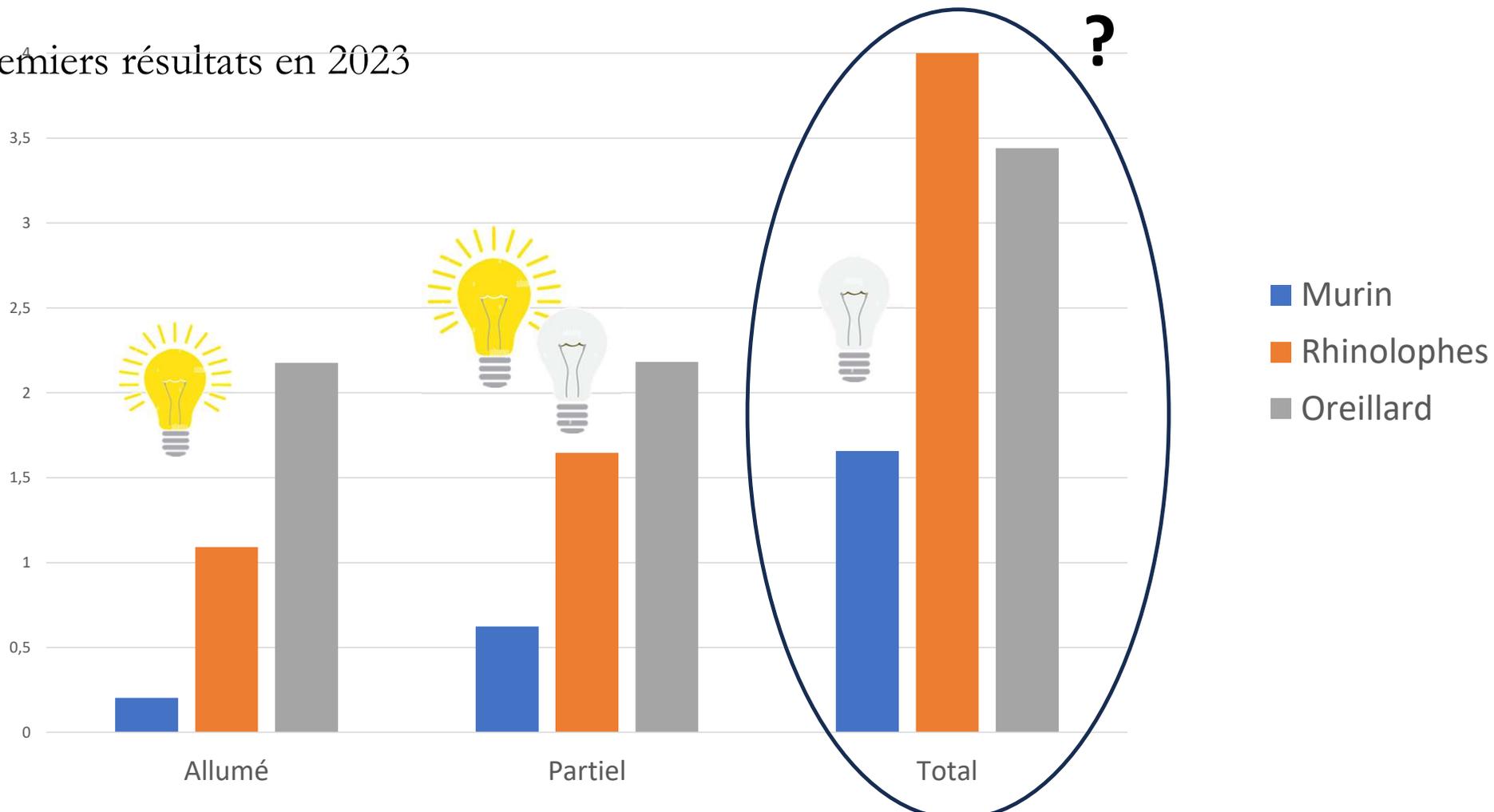


• Candélabres publics

○ Extinctions totales estivales

PERSPECTIVES

- Premiers résultats en 2023





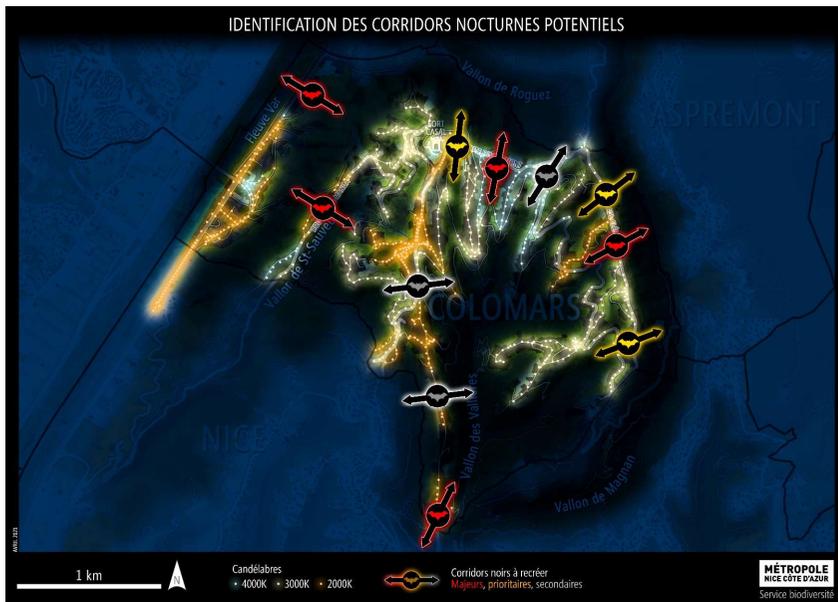
PERSPECTIVES

- Un nouveau protocole en 2024 à l'échelle de différents territoires

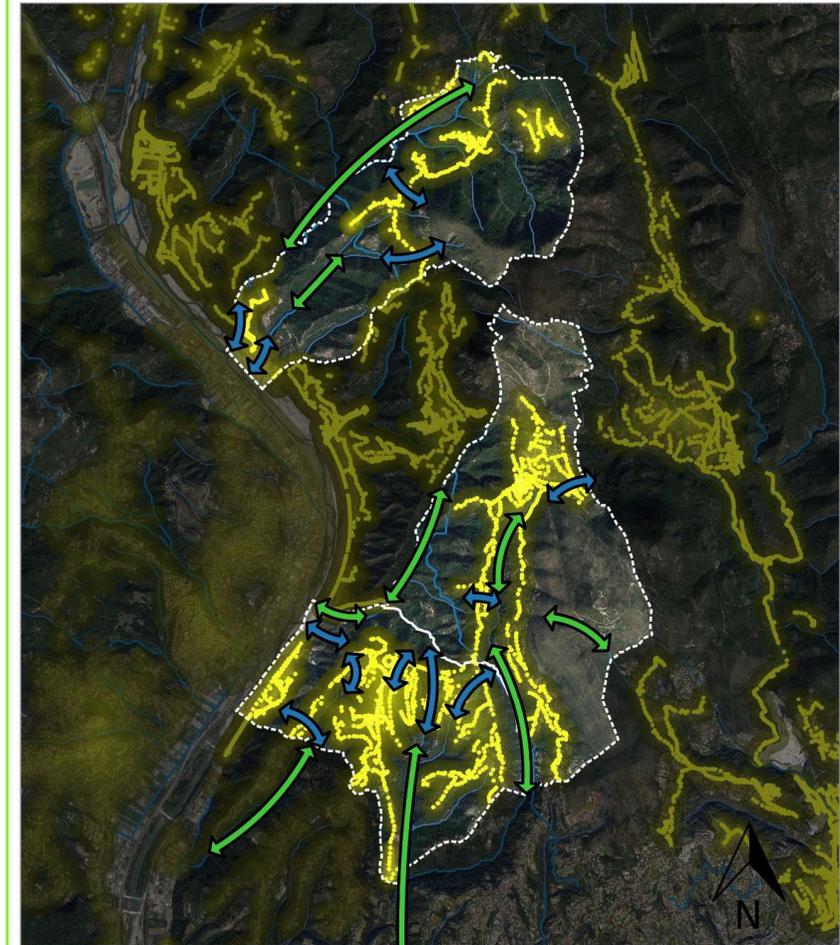


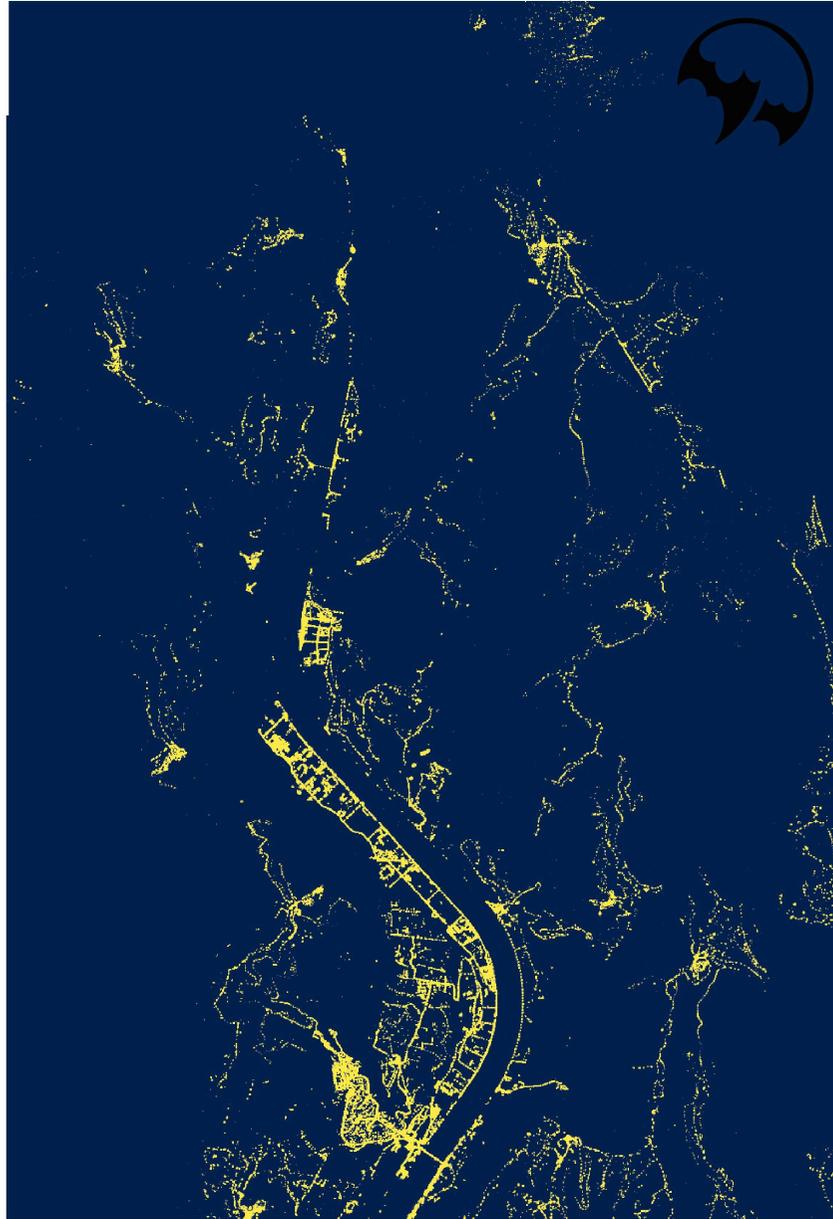
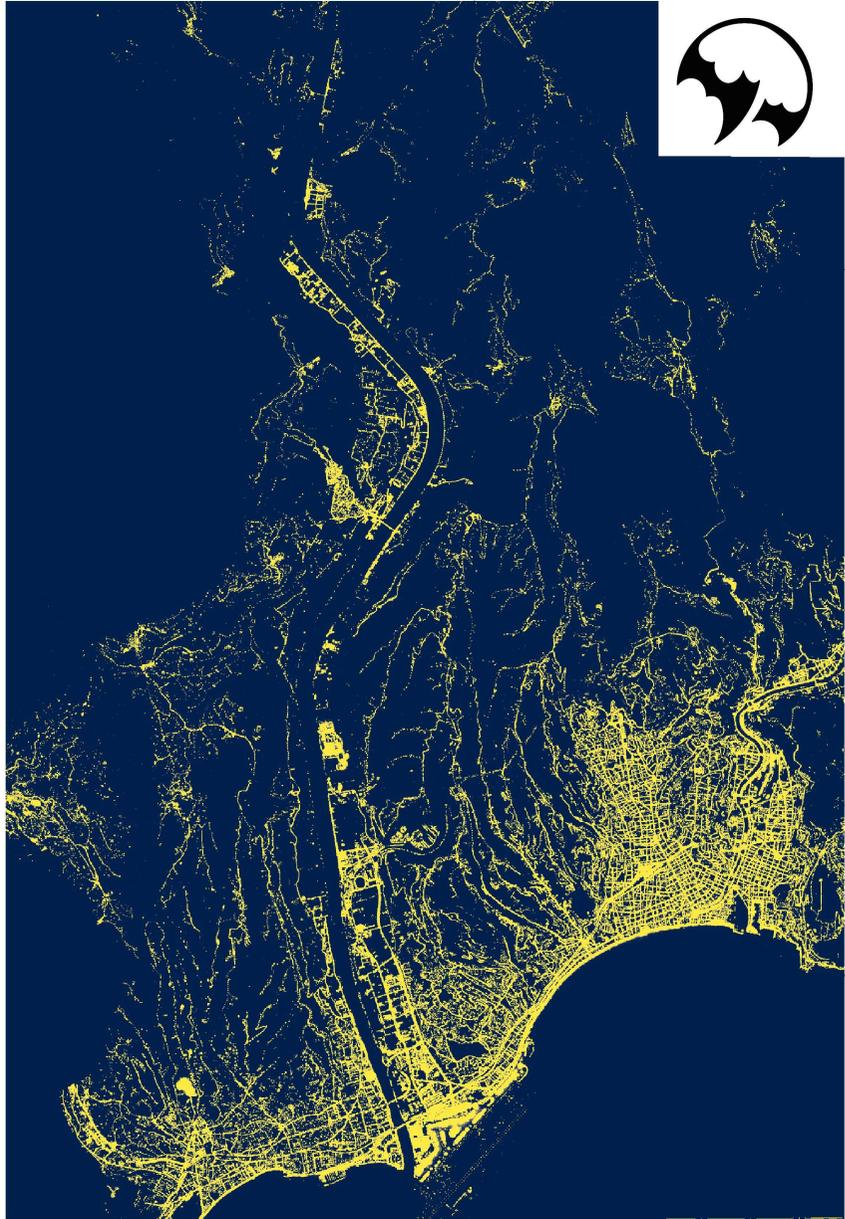
PERSPECTIVES

- Travail sur la différenciation entre activité de chasse et activité de transit.
- ➔ dans quelle mesure est-on capable de prédire l'efficacité de la mesure d'extinction partielle en fonction de la topographie du lieu ?



Suivi chiroptérologique dans le cadre de la lutte contre la pollution lumineuse au sein de la Métropole Nice Côte d'Azur. Saint-Blaise, Aspremont, Colomars (06).







PERSPECTIVES

Travail sur l'analyse de l'efficacité d'autres mesures de réduction de l'ALAN

- Extinctions totales estivales,
- Températures de couleurs,
- Quantité de lux,
- Distance à la source,
- Masquage de la source ...





PERSPECTIVES

- **Travail sur les effets indirects liés à la compétition intra ou inter spécifique**
 - ➔ Comment la pollution lumineuse et donc sa réduction, vont affectés la compétition entre espèces ou entre individus

Artificial illumination influences niche segregation in bats
Salinas Ramos et al. 2021





PERSPECTIVES

- Travail sur le **temps de réponse**
 - ➔ Quel est le temps de réactivité des espèces aux mesures de réduction de l'ALAN ?
 - ➔ Les mesures de réduction de l'ALAN sont-elles d'autant plus efficaces qu'elles ont été mises en place il y a longtemps ? (apprentissage ?)





REMERCIEMENTS

- Arthur MORIS, Vincent ROBERT, Gauthier-Allaric DUMONT, Thomas SEVERE , Alice BAUDOUIIN (Asellia)
- Thomas MALATRASI, Laurent BRUSSET (Métropole Nice Côte d'Azur)
- Kevin BARRE (Muséum National d'Histoire Naturelle - MNHN)





MERCI POUR VOTRE ATTENTION

